

(19)



(11)

EP 4 050 274 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.08.2022 Patentblatt 2022/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24F 1/56 ^(2011.01) **F24F 13/08** ^(2006.01)
F04D 29/70 ^(2006.01) **F04D 29/54** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22154849.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24F 13/082; F04D 19/002; F04D 29/541;
F04D 29/703; F24F 1/56

(22) Anmeldetag: **02.02.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

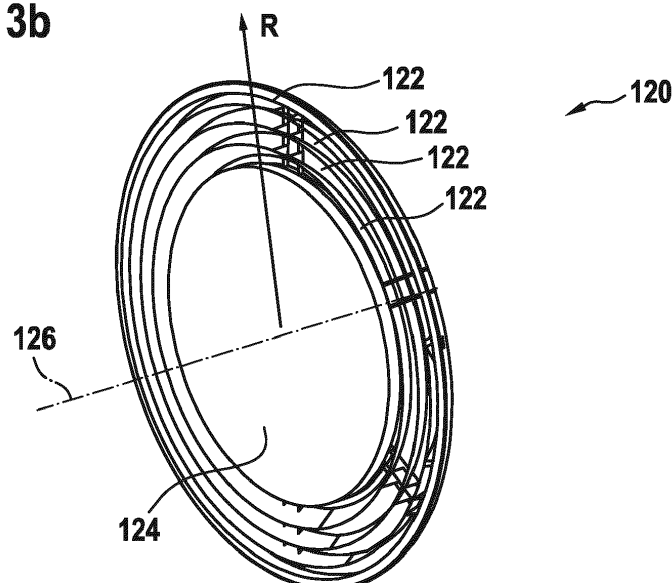
(72) Erfinder:
• **Ferreira Moreira, Jose Eduardo**
4440-527 Valongo (PT)
• **Clay, Alister**
72644 Oberboihingen (DE)

(30) Priorität: **26.02.2021 DE 102021104615**

(54) **VORRICHTUNG ZUM DURCHSTRÖMEN EINER KOMPONENTE EINER KLIMAAANLAGE ODER EINER HEIZANLAGE, SCHUTZGITTER UND WÄRMEPUMPEN-AUSSENEINHEIT**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung (110) zum Durchströmen einer Komponente (100) einer Klimaanlage oder einer Heizanlage, insbesondere einer Wärmepumpen-Außeneinheit, mit einem Luftstrom (2), insbesondere zum freien Ausströmen eines Luftstroms (2) in eine Umgebung (1). Die Vorrichtung (110) umfasst einen, insbesondere in einer Hauptströmungsrichtung (3) im Wesentlichen konusförmig oder pyramidenförmig sich aufweitenden, Luftkanal (112) mit einer Luftkanalachse (113) und einer Mündung in die Umgebung (1), sowie ein quer zur Hauptströmungsrichtung (3) angeord-

netes Schutzgitter (120) im Bereich der Mündung als luftdurchlässige Abdeckung des Luftkanals (112), insbesondere gegenüber der Umgebung (1), wobei das Schutzgitter (120) zumindest zwei im Wesentlichen koaxial zu und in unterschiedlichem senkrechten Abstand R von der Luftkanalachse (113) angeordnete, im Wesentlichen ringförmige Lamellen (122) aufweist. Es wird vorgeschlagen, dass Lamellenwinkel L der zumindest zwei Lamellen (122), gemessen zwischen einer jeweiligen Lamellenebene (123) und einer Mündungsebene, voneinander verschieden sind.

Fig. 3b

Beschreibung

Stand der Technik

- 5 **[0001]** Aus dem Stand der Technik sind Vorrichtung zum Durchströmen einer Komponente einer Klimaanlage oder einer Heizanlage, insbesondere einer Wärmepumpen-Außeneinheit, mit einem Luftstrom bekannt.

Offenbarung der Erfindung

- 10 **[0002]** Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Durchströmen einer Komponente einer Klimaanlage oder einer Heizanlage, insbesondere einer Wärmepumpen-Außeneinheit, mit einem Luftstrom, insbesondere zum freien Ausströmen eines Luftstroms in eine Umgebung. Die Vorrichtung umfasst einen, insbesondere in einer Hauptströmungsrichtung im Wesentlichen konusförmig oder pyramidenförmig sich aufweitenden, Luftkanal mit einer Luftkanalachse und einer Mündung in eine Umgebung, sowie ein quer zur Hauptströmungsrichtung angeordnetes Schutzgitter im Bereich
15 der Mündung als luftdurchlässige Abdeckung des Luftkanals, insbesondere gegenüber der Umgebung, wobei das Schutzgitter zumindest zwei im Wesentlichen coaxial zu und in unterschiedlichem senkrechten Abstand R von der Luftkanalachse angeordnete, im Wesentlichen ringförmige Lamellen aufweist.

[0003] Es wird vorgeschlagen, dass Lamellenwinkel L der zumindest zwei Lamellen, gemessen zwischen einer jeweiligen Lamellenebene und einer Mündungsebene, voneinander verschieden sind.

- 20 **[0004]** Unter einer Klimaanlage oder einer Heizanlage soll dabei insbesondere eine Anlage zum Erwärmen und/oder Kühlen, allgemein zum Temperieren von Räumen in einer Wohnung oder einem Gebäude beziehungsweise von der Luft in diesen Räumen verstanden werden. Ergänzend oder alternativ kann die Klimaanlage oder einer Heizanlage auch zum Erwärmen von Trinkwasser dienen. Beispielsweise bildet eine Wärmepumpenanlage eine solche Klima- oder Heizanlage. Unter einer Komponente soll hier insbesondere ein Teil, eine Baugruppe oder eine Untereinheit der Klima- oder
25 Heizanlage verstanden werden. Die Komponente wird insbesondere zum Zweck einer Wärmeübertragung und/oder einer Belüftung und/oder einer Entlüftung mit einem Luftstrom durchströmt und kann einen luftdurchströmbaren Wärmeübertrager aufweisen. Beispielsweise bildet eine Wärmepumpen-Außeneinheit eine solche Komponente. Unter einer Wärmepumpen-Außeneinheit soll hier insbesondere eine in einer Aufstellungsumgebung, beispielsweise eine Außenumgebung eines Gebäudes, aufgestellte, luftdurchströmbare Komponente einer Wärmepumpenanlage verstanden werden.
30 Mit Hilfe der Komponente kann insbesondere Wärme von einem Luftstrom auf ein Wärmeträgerfluid übertragen werden, und/oder kann Wärme von dem Wärmeträgerfluid auf den Luftstrom übertragen werden. Insbesondere können mittels des Wärmeträgerfluids Räume eines Gebäudes beheizt oder gekühlt und/oder kann Trinkwasser erwärmt werden. Alternativ bildet eine Luftauslassvorrichtung eine solche Komponente. Unter einer Luftauslassvorrichtung soll hier insbesondere eine Vorrichtung zum Ausströmen oder Ausblasen eines Luftstroms einer Klima- oder Heizanlage in eine
35 Aufstellungsumgebung, beispielsweise eine Außenumgebung oder ein Raum eines Gebäudes, verstanden werden.

[0005] Unter einer Vorrichtung zum Durchströmen mit einem Luftstrom soll insbesondere eine Vorrichtung zum Einströmen (insbesondere Ansaugen) des Luftstroms an einer Einströmöffnung, zum Führen des Luftstroms in einem Luftkanal, und zum Ausströmen (insbesondere Ausblasen) des Luftstroms an einer Ausströmöffnung verstanden werden. Die Ausströmöffnung wird auch Mündung genannt. Die Vorrichtung ist insbesondere von der Komponente umfasst.
40 Alternativ kann die Vorrichtung getrennt von der Komponente ausgeführt sein. Unter einem freien Ausströmen wird hier insbesondere ein Ausströmen in eine zumindest in einem Nahbereich der Ausströmöffnung unverbaute Umgebung verstanden. Abgesehen von der Einströmöffnung und der Ausströmöffnung ist der Luftkanal insbesondere mittels einer Kanalwand geschlossen. Unter einer Mündungsebene soll hier insbesondere die Ebene verstanden werden, die von einer um den Rand der Ausströmöffnung umlaufenden Kante aufgespannt wird. Unter einer Luftkanalachse soll hier
45 insbesondere eine Mittelachse oder Längsachse des Luftkanals verstanden werden. Unter einer Hauptströmungsrichtung soll hier insbesondere eine Richtung des Luftstroms verstanden werden, in der der Luftstrom zeitlich gemittelt in Summe strömt. Die Hauptströmungsrichtung kann insbesondere in Richtung der Luftkanalachse verlaufen. Die Hauptströmungsrichtung kann insbesondere mit der Luftkanalachse zusammenfallen.

- [0006]** Unter einem Schutzgitter soll hier insbesondere ein die Mündungsebene der Austrittsöffnung überdeckender Zugriffsschutz verstanden werden. Das Schutzgitter verhindert ein Hineingreifen von Händen und Hineinfallen von Gegenständen oder Kleintieren aus der Aufstellungsumgebung in den Luftkanal. Insbesondere soll das Schutzgitter den durch den Luftkanal und auch durch das Schutzgitter strömenden Luftstrom nicht wesentlich behindern. Das Schutzgitter kann insbesondere im Wesentlichen ein scheibenförmiges Element sein und die Form eines flachen Quaders oder eines flachen Zylinders aufweisen, dessen große Abmessungen (Breite und Länge beziehungsweise Durchmesser) parallel
50 zu einer Haupterstreckungsebene des Schutzgitters verlaufen. Eine Schutzgitterhauptachse steht quer, insbesondere senkrecht, zur Haupterstreckungsebene des Schutzgitters und verläuft im Wesentlichen durch den geometrischen Schwerpunkt des Schutzgitters. Das Schutzgitter ist so an der Austrittsöffnung angeordnet, dass die Schutzgitterhauptachse im Wesentlichen entlang der Luftkanalachse verläuft. Insbesondere fallen die Schutzgitterhauptachse und die

Luftkanalachse im Wesentlichen zusammen. Das Schutzgitter umfasst zwei oder mehrere den Zugriffsschutz ausbildende Lamellen.

[0007] Das Schutzgitter kann insbesondere einen ersten, insbesondere radial innenliegenden, Schutzgitterabschnitt nahe der Luftkanalachse beziehungsweise Schutzgitterhauptachse und einen zweiten, insbesondere radial außenliegenden, Schutzgitterabschnitt fern der Luftkanalachse beziehungsweise Schutzgitterhauptachse aufweisen. Insbesondere der zweite Abschnitt kann luftdurchlässig ausgebildet sein und die Lamellen aufweisen. Insbesondere der erste Abschnitt kann luftundurchlässig ausgebildet sein und eine runde oder eckige deckelartige Blende aufweisen.

[0008] Unter einer Lamelle soll hier insbesondere ein im Wesentlichen blattförmiges oder streifenförmiges Luftleitungselement verstanden werden. Die Lamellen sind insbesondere innerhalb der flachen Quaderform oder Zylinderform des Schutzgitters angeordnet. Die Lamellen sind insbesondere ausgebildet, den an der Mündung ausströmenden Luftstrom zu lenken. Zwischen den Lamellen bildet sich ein freier Durchströmquerschnitt für den Luftstrom aus. Die lichte Weite des freien Durchströmquerschnitts ist insbesondere so ausgewählt, dass ein Hineingreifen von Händen und Hineinfallen von Gegenständen oder Kleintieren aus der Aufstellungsumgebung in den Luftkanal sicher verhindert wird.

[0009] Unter "im Wesentlichen" kann hier insbesondere "bis auf Fertigungstoleranzen" verstanden werden. Unter "im Wesentlichen" kann hier weiter insbesondere eine maximale Abweichung von 5 % bis 15 % von der Totalen verstanden werden.

[0010] Unter konusförmig soll hier insbesondere verstanden werden in Form eines spitzen Konus beziehungsweise eines spitzen Kegels mit runder Grundfläche oder in Form eines Kegelstumpfs mit einer großen runden und einer kleinen runden Grundfläche.

[0011] Unter pyramidenförmig soll hier insbesondere verstanden werden in Form einer spitzen Pyramide mit eckiger Grundfläche oder in Form eines Pyramidenstumpfs mit einer großen eckigen Grundfläche und einer kleinen eckigen Grundfläche.

[0012] Unter im Wesentlichen konusförmig oder pyramidenförmig soll hier insbesondere eine konusähnliche oder pyramidenähnliche Form verstanden werden, bei der die Kontur der Mantelfläche (zum Beispiel die Kanalwandkontur oder die Verdrängungskörperkontur) im Axialschnitt eine gerade Linie sein kann oder konkav oder konvex geschwungen sein kann.

[0013] Unter einer im Wesentlichen ringförmigen Lamelle soll hier insbesondere eine um eine durchgehende Öffnung umlaufende dünne Wand verstanden werden, ähnlich einem kurzen Rohrabchnitt eines dünnwandigen Rohrs mit rundem oder eckigem Querschnitt - mit dem Unterschied, dass die Wand nicht zylindrisch (wie die Rohrwand bei einem Rundrohr) oder prismatisch (wie zum Beispiel die Rohrwand bei einem Vierkanrohr) ist, sondern sich konisch (siehe unten, erste Lamellenart) oder pyramidenstumpfförmig (zweite Lamellenart) aufweitet. Die dünne umlaufende Wand entspricht der Lamelle.

[0014] Bei einer ersten Lamellenart können die Lamellen insbesondere als runde Ringe unterschiedlicher Durchmesser ausgebildet sein, die im Wesentlichen coaxial zur Luftkanalachse und/oder zur Schutzgitterhauptachse angeordnet sind. Dabei sind die Lamellenringe insbesondere im Wesentlichen so breit, wie die flache zylindrische Form des Schutzgitters hoch ist. Die Lamellen stehen nicht parallel zueinander, sondern weisen jeweils verschiedene Lamellenwinkel (verschiedene Neigungswinkel) zur Mündungsebene auf. Gedanklich ähnelt eine solche Lamelle insbesondere einer Mantelfläche eines flachen Abschnitts eines Kegels, wobei verschiedene Lamellen als Mantelflächen von Abschnitten von Kegeln verschiedener Öffnungswinkel entstehen und unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

[0015] Bei einer zweiten, alternativen Lamellenart kann eine Lamelle aus mehreren, im Wesentlichen gleich langen, geraden Lamellenabschnitten zusammengesetzt sein, die kongruent um die Luftkanalachse und/oder um die Schutzgitterhauptachse herum angeordnet sind und sich insbesondere an ihren jeweiligen Endbereichen zu einer umlaufenden Form verbinden. Verschiedene Lamellen setzen sich dabei aus verschiedenen langen Lamellenabschnitten zusammen. So bilden sich die Lamellen insbesondere als pyramidenstumpfförmige, "kantige Ringe" mit quadratischen oder regelmäßigpolygonen Grundflächen und unterschiedlichen Breiten- beziehungsweise Längenabmessungen aus. Diese sind im Wesentlichen coaxial zur Luftkanalachse und/oder zur Schutzgitterhauptachse angeordnet. Dabei sind die Lamellen insbesondere im Wesentlichen so breit, wie die flache Quaderform des Schutzgitters hoch ist. Die Lamellen stehen nicht parallel zueinander, sondern weisen jeweils verschiedene Lamellenwinkel (verschiedene Neigungswinkel) zur Mündungsebene auf. Gedanklich ähnelt eine solche Lamelle insbesondere einer Mantelfläche eines flachen Abschnitts einer Pyramide (mit quadratischer oder regelmäßig-polygoner Grundfläche), wobei verschiedene Lamellen als Mantelflächen von Abschnitten von Pyramiden verschiedener Öffnungswinkel entstehen und unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

[0016] Eine Lamelle oder ein Lamellenabschnitt weist insbesondere eine - gestreckte oder gebogene - streifenförmige Gestalt mit geringer Dicke D (beispielsweise $D = 3$ Millimeter), deutlich größerer Breite (beispielsweise $5 \dots 15 D$) und viel größerer Länge (beispielsweise größer $50 D$) auf. Unter einer Lamellenebene soll hier eine von der Breite und Länge der Lamelle aufgespannte Fläche verstanden werden.

[0017] Der Lamellenwinkel L wird insbesondere zwischen der jeweiligen Lamellenebene und der Mündungsebene gemessen, insbesondere in dem von der Luftkanalachse und/oder Schutzgitterhauptachse abgewandten und der Aufstellungsumgebung zugewandten Quadranten.

[0018] Darunter, dass die Lamellenwinkel der zumindest zwei Lamellen voneinander verschieden sind, soll hier insbesondere verstanden werden, dass die Lamellenwinkel sich erkennbar, insbesondere messbar, voneinander unterscheiden. Beispielsweise kann eine Differenz der Lamellenwinkel benachbarter Lamellen bevorzugt zumindest 2 Grad, besonders bevorzugt zumindest 5 Grad betragen. Sind drei oder mehr Lamellen vorhanden, so werden die Lamellenwinkel von einer Lamelle zur nächsten Lamelle der Reihe nach entweder immer größer oder immer kleiner.

[0019] Mit dieser Erfindung ist eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Vorrichtung zum Durchströmen einer Komponente einer Klimaanlage oder einer Heizanlage mit einem Luftstrom geschaffen. Die Vorrichtung ist insbesondere geeignet, den in die Aufstellungsumgebung austretenden Luftstrom strömungsgünstig zu beeinflussen, insbesondere zu lenken. Auch bei unterschiedlich großen Luftströmen tritt insbesondere kein Strömungsabriss von der Kanalwand und/oder den Lamellen und/oder dem Verdrängungskörper auf. Insbesondere die Strömungsgeräusche sind besonders leise. Dadurch kann die Vorrichtung und somit auch die Komponente mit größeren Luftströmen durchströmt werden beziehungsweise kleiner und kompakter gebaut werden.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung (beziehungsweise des Schutzgitters) wird der Lamellenwinkel L einer Lamelle in Abhängigkeit von einem senkrechten Abstand R der Lamelle von der Luftkanalachse und/oder der Schutzgitterhauptachse bestimmt. Dabei ist der Lamellenwinkel L größer bei größerem senkrechten Abstand R . Dabei wird ein maximaler Lamellenwinkel L_{MAX} von insbesondere 90 Grad nicht überschritten.

[0021] Bei einem solchen Schutzgitter ist die radial innenliegende Lamelle in Bezug zur Mündungsebene des Luftkanals beziehungsweise zur Haupterstreckungsebene des Schutzgitters relativ flach angeordnet, während jede weiter außen liegende Lamelle ein wenig steiler angeordnet ist. So ergibt sich eine besonders günstige Ausbildung des Luftstroms über dem Austrittsbereich des Schutzgitters.

[0022] Der Luftstrom wird stabilisiert, kinetische Strömungsverluste werden minimiert. Die radial innenliegenden, flach angeordneten Lamellen verstellen eine Sichtlinie aus der Umgebung in einer Normalrichtung auf ein Laufrad des Ventilators.

[0023] Unter einem senkrechten Abstand einer Lamelle kann hier insbesondere ein radialer Abstand von der Luftkanalachse und/oder der Schutzgitterhauptachse verstanden werden.

[0024] Unter einem senkrechten Abstand einer Lamelle der zweiten Lamellenart kann hier insbesondere ein kürzester Abstand der geraden Lamellenabschnitte von der Luftkanalachse und/oder der Schutzgitterhauptachse verstanden werden.

[0025] Beispielsweise kann der Abstand von der Luftkanalachse und/oder der Schutzgitterhauptachse bis zur jeweils nächstgelegenen Lamellenkante oder bis zum geometrischen Schwerpunkt der Lamelle gemessen sein.

[0026] Die Vorrichtung zum Durchströmen mit einem Luftstrom kann einen Ventilator, insbesondere einen Axialventilator, zum Fördern des Luftstroms umfassen, wobei der Ventilator insbesondere in einem stromaufwärtigen Abschnitt des Luftkanals angeordnet ist. Unter einem stromaufwärtigen Abschnitt des Luftkanals wird insbesondere ein Bereich stromaufwärts der Austrittsöffnung und des Schutzgitters verstanden. Eine Drehachse des Ventilators kann insbesondere entlang der Luftkanalachse verlaufen. Bevorzugt fallen die Drehachse und die Luftkanalachse zusammen.

[0027] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung (beziehungsweise des Schutzgitters) wird der Lamellenwinkel L einer Lamelle in Abhängigkeit von einem axialen Abstand der Lamelle von dem Ventilator bestimmt. Dabei ist der Lamellenwinkel L größer bei größerem axialen Abstand. Dabei wird ein maximaler Lamellenwinkel L_{MAX} von insbesondere 90 Grad nicht überschritten. Beispielsweise kann der Abstand von einer nächstgelegenen Kante eines Ventilatorlaufrads bis zur jeweils nächstgelegenen Lamellenkante oder bis zum geometrischen Schwerpunkt der Lamelle gemessen sein.

[0028] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung (beziehungsweise des Schutzgitters) bestimmt sich eine Größe des Lamellenwinkels L einer Lamelle in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand R so, dass

$$L = 75083 R^3 - 58290 R^2 + 15151 R - 1261,8$$

ist. Dabei ist für R der Betrag des senkrechten Abstands der Lamelle von der Luftkanalachse in der Einheit Meter anzugeben, und L weist die Einheit Grad auf.

[0029] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung (beziehungsweise des Schutzgitters) bestimmt sich eine Größe eines dimensionslosen Lamellenwinkels ℓ einer Lamelle in Abhängigkeit vom dimensionslosen senkrechten Abstand r , so dass

$$\ell = 3.8628 \times 10^{-4} e^{7.8242 r}$$

ist. Dabei werden ℓ und r nach den Gleichungen

$$\ell = (L - L\text{-min}) / (L\text{-max} - L\text{-min})$$

5

$$r = R / R\text{-max}$$

berechnet. Dabei ist für R der Betrag des senkrechten Abstands der Lamelle von der Luftkanalachse in der Einheit Meter anzugeben, und L weist die Einheit Grad auf.

10 **[0030]** R-max ist der senkrechte, insbesondere radiale, Abstand der Kanalwand von der Luftkanalachse. R-min ist der senkrechte, insbesondere radiale, Abstand einer Außenkontur eines Verdrängungskörpers von der Luftkanalachse. L-max ist der Lamellenwinkel der äußersten, insbesondere die Kanalwand berührenden, Lamelle; für L-max kann auch der Wandwinkel W der Kanalwand angegeben werden. L-min ist der Lamellenwinkel der innersten, insbesondere den Verdrängungskörper berührenden, Lamelle; für L-min kann auch der Verdrängungskörperwinkel V des Verdrängungskörpers angegeben werden.

15 **[0031]** Als Beispiel soll hier eine Vorrichtung betrachtet werden, bei der die Kanalwand an der Mündung des Luftkanals einen radialen Abstand R-max = 0,32 Meter von der Luftkanalachse aufweist, bei der der Wandwinkel W = L-max = 80 Grad und der Verdrängungskörperwinkel V = L-min = 53 Grad beträgt. Gesucht sei der Lamellenwinkel L für eine Lamelle, deren radialer Abstand R = 0,29 Meter beträgt. -

20 **[0032]** Der dimensionslose Radius berechnet sich aus den gegebenen Maßen zu

$$r = 0,29 / 0,32 = 0,9.$$

25

[0033] Damit berechnet sich der dimensionslose Lamellenwinkel zu

$$\ell = 3.8628 \times 10^{-4} e^{7.8242 \times 0,9} = 0,442.$$

30

[0034] Damit bestimmt sich der gesuchte Lamellenwinkel zu

$$L = \ell (L\text{-max} - L\text{-min}) + L\text{-min} = 65 \text{ Grad.}$$

35

[0035] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung (beziehungsweise des Schutzgitters) ist die Größe des dimensionslosen Lamellenwinkels ℓ einer Lamelle größer oder gleich einem unteren Grenzwert

$$\ell_{ug} = 3.8628 \times 10^{-4} e^{(7.8242/1.05) r}$$

40

sowie kleiner oder gleich einem oberen Grenzwert

$$\ell_{og} = 3.8628 \times 10^{-4} e^{(7.8242 \times 1.05) r}$$

45

[0036] Dabei werden ℓ und r nach den Gleichungen

$$\ell = (L - L\text{-min}) / (L\text{-max} - L\text{-min})$$

50

$$r = R / R\text{-max}$$

berechnet. Dabei ist für R der Betrag des senkrechten Abstands der Lamelle von der Luftkanalachse in der Einheit Meter anzugeben, und L weist die Einheit Grad auf.

55 **[0037]** Die Vorrichtung zum Durchströmen mit einem Luftstrom weist vorzugsweise eine luftundurchlässige Kanalwand zur, insbesondere radialen, äußeren Begrenzung des Luftkanals auf. Die Kanalwand kann als Oberfläche eines den Luftkanal umgebenden, insbesondere ausbildenden, Wandelements ausgebildet sein.

[0038] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung wird ein Wandwinkel W der Kanalwand im

Bereich der Mündung des Luftkanals, insbesondere der Mündung in die Umgebung, gemessen zwischen einer Kanalwandkontur im Axialschnitt und der Mündungsebene, im Wesentlichen wie ein Lamellenwinkel L einer Lamelle mit dem selben senkrechten Abstand R von der Luftkanalachse bestimmt. Dabei wird ein maximaler Wandwinkel W_{MAX} von insbesondere 90 Grad nicht überschritten. Unter einer Kanalwandkontur ist insbesondere der geometrische Verlauf einer mündungsnahen Oberfläche der Kanalwand in Strömungsrichtung zu verstehen. Unter einem Axialschnitt wird hier insbesondere ein Längsschnitt durch die Vorrichtung verstanden, bei dem die Luftkanalachse in der Schnittebene liegt. Auf diese Art fügt sich der Wandwinkel der Kanalwand harmonisch in die Abfolge der geneigten Lamellen ein und unterstützt die Strömungswirkung der Lamellen auf den Luftstrom.

[0039] Die Vorrichtung zum Durchströmen mit einem Luftstrom weist bevorzugt einen koaxial im Luftkanal angeordneten Verdrängungskörper auf. Insbesondere weist das Schutzgitter einen koaxial zur Schutzgitterhauptachse am Schutzgitter angeordneten Verdrängungskörper auf. Der Verdrängungskörper weist die Form eines Kegels oder Kegelstumpfs beziehungsweise einer Pyramide oder eines Pyramidenstumpfs auf. Insbesondere zeigt die Spitze des Verdrängungskörpers stromaufwärts, wobei die Spitze auch eine kleine Grundfläche eines Kegel- oder Pyramidenstumpfs sein kann. Der Verdrängungskörper weitet sich insbesondere in Hauptströmungsrichtung von der Spitze ausgehend auf und berührt mit seiner Grundfläche das Schutzgitter. So begrenzt der Verdrängungskörper den Luftkanal nach innen und verdrängt den Luftstrom in Richtung Kanalwand. Der Luftkanal verläuft insbesondere zwischen dem innen liegenden Verdrängungskörper und der außen liegenden Kanalwand.

[0040] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung (beziehungsweise des Schutzgitters) bestimmt sich ein Verdrängungskörperwinkel V des Verdrängungskörpers im Bereich der Mündung des Luftkanals, insbesondere der Mündung in die Umgebung, gemessen zwischen einer Verdrängungskörperkontur im Axialschnitt und der Mündungsebene, im Wesentlichen wie ein Lamellenwinkel L einer Lamelle mit dem selben senkrechten Abstand R von der Luftkanalachse. Unter einer Verdrängungskörperkontur ist insbesondere der geometrische Verlauf einer mündungsnahen Oberfläche des Verdrängungskörpers in Strömungsrichtung zu verstehen. Unter einem Axialschnitt wird hier insbesondere ein Längsschnitt durch die Vorrichtung verstanden, bei dem die Luftkanalachse in der Schnittebene liegt. Auf diese Art fügt sich der Verdrängungskörperwinkel des Verdrängungskörpers harmonisch in die Abfolge der geneigten Lamellen ein und unterstützt die Strömungswirkung der Lamellen auf den Luftstrom.

[0041] Die Erfindung geht weiter aus von einem Schutzgitter, insbesondere für eine Vorrichtung zum Durchströmen einer Komponente einer Klimaanlage oder einer Heizanlage, insbesondere einer Wärmepumpen-Außeneinheit, mit einem Luftstrom mit einem Luftkanal, zur luftdurchlässigen Abdeckung des Luftkanals, insbesondere gegenüber einer Umgebung, mit zumindest zwei, in unterschiedlichem senkrechten Abstand R von einer Schutzgitterhauptachse angeordneten, im Wesentlichen ringförmigen Lamellen.

[0042] Es wird vorgeschlagen, dass Lamellenwinkel L der zumindest zwei Lamellen, gemessen zwischen einer Lamellenebene und einer Haupterstreckungsebene des Schutzgitters, voneinander verschieden sind.

[0043] Mit dieser Erfindung ist ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Schutzgitter geschaffen. Das Schutzgitter ist insbesondere geeignet, einen in eine Aufstellungsumgebung austretenden Luftstrom strömungsgünstig zu beeinflussen, insbesondere zu lenken. Auch bei unterschiedlich großen Luftströmen tritt insbesondere kein Strömungsabriss von den Lamellen und/oder dem Verdrängungskörper auf. Insbesondere die Strömungsgeräusche sind besonders leise. Dadurch kann das Schutzgitter mit größeren Luftströmen durchströmt werden beziehungsweise kleiner und kompakter gebaut werden.

[0044] Die Erfindung geht weiter aus von einer Wärmepumpen-Außeneinheit zur Wärmeübertragung zwischen einem Luftstrom und einem Wärmeträgerfluid, insbesondere einem Kältemittel.

[0045] Es wird vorgeschlagen, dass die Wärmepumpen-Außeneinheit eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Durchströmen mit einem Luftstrom und/oder ein erfindungsgemäßes Schutzgitter zur luftdurchlässigen Abdeckung eines Luftkanals umfasst.

[0046] Die Erfindung betrifft auch ein Spritzgusswerkzeug zum Spritzgießen eines Schutzgitters zur luftdurchlässigen Abdeckung eines Luftkanals, wobei das Schutzgitter zumindest zwei, in unterschiedlichem senkrechten Abstand R von einer Schutzgitterhauptachse angeordnete, im Wesentlichen ringförmige, Lamellen aufweist, mit einer unteren Werkzeughälfte und einer davon getrennt ausgebildeten oberen Werkzeughälfte, wobei das Spritzgusswerkzeug in einem geschlossenen Zustand zum Spritzgießen des Schutzgitters und in einem offenen Zustand zu einer Entnahme des gegossenen Schutzgitters vorgesehen ist.

[0047] Es wird vorgeschlagen, dass jede Werkzeughälfte eine im Wesentlichen geschlossene Grundplatte aufweist; dass jede Werkzeughälfte je einer zu gießenden Lamelle eine ringförmige Erhebung auf der dem zu gießenden Schutzgitter zugewandten Seite der Grundplatte aufweist, wobei die Erhebungen konzentrisch zueinander sind; dass die Erhebungen der beiden Werkzeughälften radial versetzt zueinander angeordnet sind und beim Schließen des Spritzgusswerkzeugs ineinander greifen; dass die Erhebungen einen rechtwinklig-trapezförmigen Querschnitt mit einer rechtwinkligen Flanke und einer schrägen Flanke aufweisen; dass die Flankenwinkel der schrägen Flanken der verschiedenen Erhebungen voneinander verschieden sind und den Lamellenwinkeln der zu gießenden Lamellen entsprechen; dass zwischen je zwei einander zugeordneten schrägen Flanken der beiden Werkzeughälften ein Zwischenraum für die

Ausbildung einer Lamelle ausgebildet ist; dass die einander zugeordneten senkrechten Flanken der beiden Werkzeughälften ausgebildet sind, beim Öffnen und Schließen des Spritzgusswerkzeugs aneinander entlang zu gleiten.

[0048] Unter einem geschlossenen Zustand des Spritzgusswerkzeugs wird insbesondere ein Zustand verstanden, bei dem die beiden parallelen Werkzeughälften dicht aufeinander gesetzt sind, so dass die räumlich einander zugeordneten Erhebungen ineinander greifen. Unter einem offenen Zustand wird insbesondere ein Zustand verstanden, bei dem die beiden Werkzeughälften voneinander weg gezogen sind, so dass das gegossene Schutzgitter entnommen werden kann. Unter einem rechtwinkligen Trapez wird insbesondere ein unsymmetrisches Trapez verstanden, bei dem zwei einander benachbarte Innenwinkel rechtwinklig sind (und die rechtwinklige Flanke erzeugen), und zwei weitere einander benachbarte Innenwinkel nicht rechtwinklig sind (und die schräge Flanke erzeugen).

[0049] Ein solches Spritzgusswerkzeug ist einfach und kostengünstig zu fertigen und dient in vorteilhafter Weise zur Fertigung des Schutzgitters.

Zeichnung

[0050] Weitere Ausgestaltungen und Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es zeigen:

Figur 1 perspektivische Ansichten von zwei Komponenten einer Klimaanlage oder einer Heizanlage,
 Figur 2 einen Längsschnitt durch eine Komponente einer Klimaanlage oder einer Heizanlage,
 Figur 3 zwei perspektivische Ansichten eines Schutzgitters von vorn und hinten,
 Figur 4 ein Detail eines Längsschnitts durch ein Schutzgitter.

[0051] Figur 1 zeigt perspektivische Ansichten von zwei alternativen Komponenten 100 einer Klimaanlage oder einer Heizanlage in einer Aufstellunggebung 1.

[0052] Beispielsweise handelt es sich dabei um Wärmepumpen-Außeneinheiten, aufstellbar in einer Außenumgebung eines Gebäudes. Die Komponente 100 weist eine Vorrichtung mit einem Luftkanal (beides hier nicht sichtbar) auf, die im Betrieb von einem Luftstrom durchströmt wird. Zu sehen ist an der Vorderseite der Komponente ein Schutzgitter 120, das eine dahinterliegende Mündung des Luftkanals gegenüber der Aufstellunggebung 1 luftdurchlässig abdeckt.

[0053] Durch den Luftkanal, die Mündung und das Schutzgitter 120 strömt der Luftstrom 2 in die Aufstellunggebung 1. In einem ersten, radial innenliegenden Abschnitt des Schutzgitters 120 ist eine geschlossene, deckelartige Blende 124 angeordnet. In einem zweiten, radial außenliegenden Abschnitt des Schutzgitters sind mehrere ringförmig umlaufende Lamellen 122 angeordnet. Zwischen den Lamellen 122 bildet sich ein freier Durchströmquerschnitt für den Luftstrom 2 aus. Figur 1a zeigt ein in der Draufsicht rundes (tatsächlich flach zylindrisches) Schutzgitter 120 mit radial beabstandeten, umlaufenden, runden Lamellenringen 122, die in der Mündungsebene des Luftkanals angeordnet sind. Figur 1b zeigt ein in der Draufsicht quadratisches (tatsächlich flach quaderförmiges) Schutzgitter 120 mit beabstandeten, umlaufenden eckigen Lamellenringen 122, die in der Mündungsebene des Luftkanals angeordnet sind.

[0054] Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch eine Komponente 100 einer Klimaanlage oder einer Heizanlage, beispielsweise durch eine Wärmepumpen-Außeneinheit. Die Komponente 100 umfasst ein Gehäuse 102, eine Vorrichtung 110 zum Durchströmen der Komponente 100 mit einem Luftstrom 2 mit einem Luftkanal 112 und einem Schutzgitter 120, einen luftdurchströmbaren Wärmeübertrager 104 zum Übertragen von Wärme zwischen dem Luftstrom 2 und einem Wärmeträgerfluid, sowie ein Wandelement 106 zum Ausbilden der den Luftkanal 112 begrenzenden Kanalwand 114. Ein Ventilator 116 saugt den Luftstrom 2 aus der Aufstellunggebung 1 an. Der Luftstrom 2 durchströmt mit einer Hauptströmungsrichtung 3 den Wärmeübertrager 104, einen ersten Abschnitt 112-1 des Luftkanals 112, den Ventilator 116, einen zweiten Abschnitt 112-2 des Luftkanals 112, und das Schutzgitter 120. Der Luftkanal 112 weitet sich in der Hauptströmungsrichtung 3 des Luftstroms 2 konusförmig oder pyramidenförmig auf und mündet in die Aufstellunggebung 1. Das Schutzgitter 120 ist an der Mündungsebene 118 des Luftkanals 112 angeordnet und deckt diesen luftdurchlässig ab. Der Luftstrom 2 strömt zwischen den Lamellen 122 des Schutzgitters 120 frei in die Aufstellunggebung 1.

[0055] Zu erkennen ist die Neigung der Lamellen 122 gegenüber der Luftkanalachse 113 und/oder der Schutzgitterhauptachse 126 (die hier zusammenfallen) sowie ein Lamellenwinkel L einer beispielhaft herausgegriffenen Lamelle 122. Der Lamellenwinkel L wird insbesondere zwischen der jeweiligen Lamellenebene 123 und der Mündungsebene 118 gemessen, insbesondere in einem von der Luftkanalachse 113 und/oder Schutzgitterhauptachse 126 abgewandten und der Aufstellunggebung 1 zugewandten Quadranten.

[0056] Figur 3 zeigt zwei perspektivische Ansichten eines Schutzgitters 120 von vorn und hinten. Das Schutzgitter 120 ist insbesondere zur luftdurchlässigen Abdeckung eines Luftkanals 112 für eine Vorrichtung 110 zum Durchströmen mit einem Luftstrom 2 ausgebildet. Das Schutzgitter 120 ist ausgebildet, im Bereich einer Mündung des Luftkanals 112 in eine Umgebung 1 angeordnet zu werden. Das Schutzgitter 120 weist vorliegend vier im Wesentlichen coaxial und in

unterschiedlichen radialen Abständen R von der Schutzgitterhauptachse 126 angeordnete, im Wesentlichen ringförmige Lamellen 122 auf.

[0057] Die Lamellenwinkel L der vier Lamellen 122 sind voneinander verschieden. Die Lamellenwinkel L der Lamellen 122 werden insbesondere in Abhängigkeit von ihrem jeweiligen radialen Abstand R bestimmt. Dabei ist der Lamellenwinkel L größer bei größerem radialen Abstand R.

[0058] Dargestellt ist ein dem Schutzgitter 120 benachbarter, coaxial zur Schutzgitterhauptachse 126 angeordneter, im Wesentlichen konischer Verdrängungskörper 130. Der Verdrängungskörper 130 grenzt mit seiner größeren Grundfläche an die flache Zylinderform des Schutzgitters 120 an. Auf der Vorderseite im Zentrum des Schutzgitters, der größeren Grundfläche des Verdrängungskörpers 130 benachbart, findet sich die Blende 124. Verbindungsstege 128 verbinden die Lamellen 122 zu der Baugruppe beziehungsweise dem Bauteil Schutzgitter.

[0059] Figur 4 zeigt eine obere Hälfte eines Schutzgitters 120 im Axialschnitt bis zur Schutzgitterhauptachse (126, Symmetrieachse) sowie einen Randbereich der Kanalwand 114 eines zugeordneten Luftkanals 112. Die Schutzgitterhauptachse 126 und die Luftkanalachse 113 fallen in eine im Wesentlichen gemeinsame Achse zusammen. Das Schutzgitter 120 ist insbesondere zur luftdurchlässigen Abdeckung des Luftkanals 112 für eine Vorrichtung 110 zum Durchströmen mit einem Luftstrom 2 ausgebildet. Das Schutzgitter 120 ist ausgebildet, im Bereich einer Mündung des Luftkanals 112 in eine Umgebung 1 angeordnet zu werden.

[0060] Das Schutzgitter 120 weist vorliegend fünf im Wesentlichen coaxial und in unterschiedlichen radialen Abständen R von der Schutzgitterhauptachse 126 angeordnete, im Wesentlichen ringförmige Lamellen 122 auf. Eine in radialer Abfolge erste (innere) Lamelle mit Lamellenwinkel L-1 bildet einen Außenmantel der Blende 124 mit Lamellenwinkel L-min aus. Eine in radialer Abfolge letzte (äußere) Lamelle mit Lamellenwinkel L-5 bildet einen Innenmantel der Kanalwand 114 mit Lamellenwinkel L-max aus.

[0061] Ein Außenmantelwinkel L-min der Blende 124, gemessen zwischen einer Blendenkontur im Axialschnitt und der Haupterstreckungsebene 127 des Schutzgitters 120, wird im Wesentlichen wie der Lamellenwinkel L-1 der Lamelle 122 mit dem selben radialen Abstand R-1 von der Schutzgitterhauptachse 126 bestimmt.

[0062] Die Lamellenwinkel L der Lamellen 122 sind voneinander verschieden. Der Lamellenwinkel L wird - hier am Beispiel der dritten Lamelle dargestellt - insbesondere zwischen der jeweiligen Lamellenebene 123 und der Mündungsebene 118 gemessen, insbesondere in einem von der Luftkanalachse 113 und/oder Schutzgitterhauptachse 126 abgewandten und der Aufstellungsumgebung 1 zugewandten Quadranten. Die Lamellenwinkel L-1, L-2, L-3, L-4, L-5 der Lamellen 122 werden insbesondere in Abhängigkeit von ihren jeweiligen radialen Abständen R-1, R-2, R-3, R-4, R-5 bestimmt. Dabei ist der Lamellenwinkel L größer bei größerem radialen Abstand R. Beispielsweise ist L-2 größer als L-1, da R-2 größer ist als R-1.

[0063] Vorliegend weist die Vorrichtung 110 einen dem Schutzgitter 120 benachbarten, coaxial zur Schutzgitterhauptachse 126 angeordneten, im Wesentlichen konusförmigen Verdrängungskörper 130 auf. Der Verdrängungskörper 130 grenzt mit seiner größeren Grundfläche an eine Haupterstreckungsebene 127 des Schutzgitters 120 an. Der Luftstrom strömt entlang der Mantelfläche des Verdrängungskörpers 130.

[0064] Der Verdrängungskörperwinkel V des Verdrängungskörpers 130 im Nahbereich der Lamellen 122, gemessen zwischen einer Verdrängungskörperkontur im Axialschnitt und der Haupterstreckungsebene 127 des Schutzgitters 120, wird im Wesentlichen wie der Lamellenwinkel L-1 der Lamelle 122 mit dem selben radialen Abstand R-1 von der Schutzgitterhauptachse 126 bestimmt. Hier wird der radiale Abstand R in der Haupterstreckungsebene 127 gemessen. Der Verdrängungskörperwinkel V des Verdrängungskörpers 130 im Nahbereich der Lamellen 122 entspricht dem Lamellenwinkel L-min der räumlich zugeordneten Lamelle 122. Die Konturen von Verdrängungskörper 130 und erster Lamelle 122 ergänzen sich insbesondere zu einer strömungsgünstigen Gesamtkontur.

[0065] Im oberen Randbereich des Schutzgitters 120 ist die angrenzende luftundurchlässige Kanalwand 114 der Vorrichtung 110 zum Durchströmen mit einem Luftstrom 2 zu erkennen. Die Kanalwand 114 dient insbesondere als radiale, äußere Begrenzung des Luftkanals 112. Ein Wandwinkel W der Kanalwand 114 im Bereich der Mündung des Luftkanals 112, insbesondere in die Umgebung 1, gemessen zwischen einer Kanalwandkontur im Axialschnitt und der Mündungsebene 118, wird im Wesentlichen wie ein Lamellenwinkel L-max einer Lamelle 122 mit dem selben radialen Abstand R-5 von der Luftkanalachse 113 bestimmt (hier als Wechselwinkel dargestellt).

Patentansprüche

1. **Vorrichtung** (110) zum Durchströmen einer Komponente (100) einer Klimaanlage oder einer Heizanlage, insbesondere einer Wärmepumpen-Außeneinheit, mit einem Luftstrom (2), insbesondere zum freien Ausströmen eines Luftstroms (2) in eine Umgebung (1), mit

- einem, insbesondere in einer Hauptströmungsrichtung (3) im Wesentlichen konusförmig oder pyramidenförmig sich aufweitenden, Luftkanal (112) mit einer Luftkanalachse (113) und einer Mündung in eine Umgebung (1), und

- einem quer zur Hauptströmungsrichtung (3) angeordneten Schutzgitter (120) im Bereich der Mündung als luftdurchlässige Abdeckung des Luftkanals (112), insbesondere gegenüber der Umgebung (1), mit zumindest zwei im Wesentlichen koaxial zu und in unterschiedlichem senkrechten Abstand R von der Luftkanalachse (113) angeordneten, im Wesentlichen ringförmigen Lamellen (122),

dadurch gekennzeichnet, dass Lamellenwinkel L der zumindest zwei Lamellen (122), gemessen zwischen einer Lamellenebene (123) und einer Mündungsebene (118), voneinander verschieden sind.

2. Vorrichtung (110) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass der Lamellenwinkel L einer Lamelle (122) in Abhängigkeit von einem senkrechten Abstand R der Lamelle (122) von der Luftkanalachse (113) bestimmt wird, wobei der Lamellenwinkel L größer ist bei größerem senkrechten Abstand R, wobei insbesondere ein maximaler Lamellenwinkel $L_{MAX} = 90$ Grad nicht überschritten wird.

3. Vorrichtung (110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend einen Ventilator (116), insbesondere einen Axialventilator, zum Fördern des Luftstroms (2), wobei der Ventilator (116) in einem stromaufwärtigen Abschnitt des Luftkanals (112) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der Lamellenwinkel L einer Lamelle (122) in Abhängigkeit von einem axialen Abstand der Lamelle (122) von dem Ventilator (116) bestimmt wird, wobei der Lamellenwinkel L größer ist bei größerem axialen Abstand, wobei insbesondere ein maximaler Lamellenwinkel $L_{MAX} = 90$ Grad nicht überschritten wird.

4. Vorrichtung (110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass sich eine Größe des Lamellenwinkels L einer Lamelle (122) in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand R so bestimmt, dass

$$L = 75083 R^3 - 58290 R^2 + 15151 R - 1261,8$$

ist, wobei für R der Betrag des senkrechten Abstands der Lamelle (122) von der Luftkanalachse (113) in der Einheit Meter anzugeben ist, und wobei L die Einheit Grad aufweist.

5. Vorrichtung (110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass sich eine Größe eines dimensionslosen Lamellenwinkels ℓ einer Lamelle (122) in Abhängigkeit vom dimensionslosen senkrechten Abstand r so bestimmt, dass

$$\ell = 3.8628 \times 10^{-4} e^{7.8242 r}$$

ist, wobei

$$\ell = (L - L_{\min}) / (L_{\max} - L_{\min})$$

$$r = R / R_{\max}$$

wobei für R der Betrag des senkrechten Abstands der Lamelle (122) von der Luftkanalachse (113) in der Einheit Meter anzugeben ist, und wobei L die Einheit Grad aufweist.

6. Vorrichtung (110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Größe des dimensionslosen Lamellenwinkels ℓ einer Lamelle (122) größer oder gleich einem unteren Grenzwert

$$\ell_{ug} = 3.8628 \times 10^{-4} e^{(7.8242/1.05)r}$$

sowie kleiner oder gleich einem oberen Grenzwert

$$\ell_{og} = 3.8628 \times 10^{-4} e^{(7.8242 \times 1.05)r}$$

ist, wobei

$$\ell = (L - L_{\min}) / (L_{\max} - L_{\min})$$

$$r = R / R_{\max}$$

wobei für R der Betrag des senkrechten Abstands der Lamelle (122) von der Luftkanalachse (113) in der Einheit Meter anzugeben ist, und wobei L die Einheit Grad aufweist.

7. Vorrichtung (110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Vorrichtung (110) eine luftundurchlässige Kanalwand (114) zur, insbesondere radialen, äußeren Begrenzung des Luftkanals (112) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wandwinkel W der Kanalwand (114) im Bereich der Mündung des Luftkanals (112), insbesondere in die Umgebung (1), gemessen zwischen einer Kanalwandkontur im Axialschnitt und der Mündungsebene (118), im Wesentlichen wie ein Lamellenwinkel L-max einer Lamelle (122) mit dem selben senkrechten Abstand R-max von der Luftkanalachse (113) bestimmt wird,

wobei insbesondere ein maximaler Wandwinkel $W_{\max} = 90$ Grad nicht überschritten wird.

8. Vorrichtung (110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Vorrichtung (110) einen mittig im Luftkanal (112) angeordneten, insbesondere in Hauptströmungsrichtung (3) im Wesentlichen konusförmig oder pyramidenförmig sich aufweitenden, Verdrängungskörper (130) zur, insbesondere radialen, inneren Begrenzung des Luftkanals (112) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verdrängungskörperwinkel V des Verdrängungskörpers (130) im Bereich der Mündung des Luftkanals (112), insbesondere in die Umgebung (1), gemessen zwischen einer Verdrängungskörperkontur im Axialschnitt und der Mündungsebene (118), im Wesentlichen wie ein Lamellenwinkel L-min einer Lamelle (122) mit dem selben senkrechten Abstand R-min von der Luftkanalachse (113) bestimmt wird.

9. **Schutzgitter** (120), insbesondere für eine Vorrichtung (110) zum Durchströmen einer Komponente (100) einer Klimaanlage oder einer Heizanlage, insbesondere einer Wärmepumpen-Außeneinheit, mit einem Luftstrom (2) mit einem Luftkanal (112), zur luftdurchlässigen Abdeckung des Luftkanals (112), insbesondere gegenüber einer Umgebung (1), mit zumindest zwei im Wesentlichen coaxial und in unterschiedlichem senkrechten Abstand R von einer Schutzgitterhauptachse (126) angeordneten, im Wesentlichen ringförmigen Lamellen (122),

dadurch gekennzeichnet, dass Lamellenwinkel L der zumindest zwei Lamellen (122), gemessen zwischen einer Lamellenebene (123) und einer Haupterstreckungsebene (127) des Schutzgitters (120), voneinander verschieden sind.

10. Schutzgitter (120) nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass der Lamellenwinkel L einer Lamelle (122) in Abhängigkeit von dem senkrechten Abstand R bestimmt wird,

wobei der Lamellenwinkel L größer ist bei größerem senkrechten Abstand R, wobei insbesondere ein maximaler Lamellenwinkel $L_{\max} = 90$ Grad nicht überschritten wird.

11. Schutzgitter (120) nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Größe des Lamellenwinkels L einer Lamelle (122) größer oder gleich einem unteren Grenzwert

$$\ell_{ug} = 3.8628 \times 10^{-4} e^{(7.8242/1.05) r}$$

sowie kleiner oder gleich einem oberen Grenzwert

$$\ell_{og} = 3.8628 \times 10^{-4} e^{(7.8242 \times 1.05) r}$$

ist, wobei

$$\ell = (L - L_{\min}) / (L_{\max} - L_{\min})$$

$$r = R / R_{\max}$$

wobei für R der Betrag des senkrechten Abstands der Lamelle (122) von der Schutzgitterhauptachse (126) in der Einheit Meter anzugeben ist, und wobei L die Einheit Grad aufweist.

12. Schutzgitter (120) nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

wobei das Schutzgitter (120) einen koaxial zur Schutzgitterhauptachse (126) angeordneten, insbesondere im Wesentlichen konusförmigen oder pyramidenförmigen, Verdrängungskörper (130) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verdrängungskörperwinkel V des Verdrängungskörpers (130) in einem Nahbereich der Lamellen (122), gemessen zwischen einer Verdrängungskörperkontur im Axialschnitt und der Haupterstreckungsebene (127) des Schutzgitters (120), im Wesentlichen wie ein Lamellenwinkel L einer Lamelle (122) mit dem selben senkrechten Abstand R von der Schutzgitterhauptachse (126) bestimmt wird.

13. Wärmepumpen-Außeneinheit (100) zur Wärmeübertragung zwischen einem Luftstrom (2) und einem Kältemittel, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung zum Durchströmen der Wärmepumpen-Außeneinheit mit dem Luftstrom (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder ein Schutzgitter (120) zur luftdurchlässigen Abdeckung eines Luftkanals (112) nach einem der Ansprüche 9 bis 12.

14. Spritzgusswerkzeug zum Spritzgießen eines Schutzgitters (120) zur luftdurchlässigen Abdeckung eines Luftkanals (112), wobei das Schutzgitter (120) zumindest zwei, in unterschiedlichem senkrechten Abstand R von einer Schutzgitterhauptachse (126) angeordnete, im Wesentlichen ringförmige, Lamellen (122) aufweist, mit einer unteren Werkzeughälfte und einer davon getrennten oberen Werkzeughälfte, wobei das Spritzgusswerkzeug in einem geschlossenen Zustand zum Spritzgießen des Schutzgitters (120) und in einem offenen Zustand zu einer Entnahme des gegossenen Schutzgitters (120) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- jede Werkzeughälfte eine im Wesentlichen geschlossene Grundplatte aufweist;
- jede Werkzeughälfte je einer zu gießenden Lamelle (122) eine ringförmige Erhebung auf der dem zu gießenden Schutzgitter (120) zugewandten Seite der Grundplatte aufweist, wobei die Erhebungen konzentrisch zueinander sind;
- die Erhebungen der beiden Werkzeughälften radial versetzt zueinander angeordnet sind und beim Schließen des Spritzgusswerkzeugs ineinander greifen;
- die Erhebungen einen rechtwinklig-trapezförmigen Querschnitt mit einer rechtwinkligen Flanke und einer schrägen Flanke aufweisen;
- die Flankenwinkel der schrägen Flanken der verschiedenen Erhebungen voneinander verschieden sind und den Lamellenwinkeln L der zu gießenden Lamellen (122) entsprechen;
- zwischen zwei einander zugeordneten schrägen Flanken Zwischenräume für die Ausbildung einer Lamelle (122) ausgebildet sind;
- die einander zugeordneten senkrechten Flanken ausgebildet sind, beim Öffnen und Schließen des Spritzgusswerkzeugs aneinander entlang zu gleiten und eine Relativbewegung der Werkzeughälften zueinander zu führen.

Fig. 1a

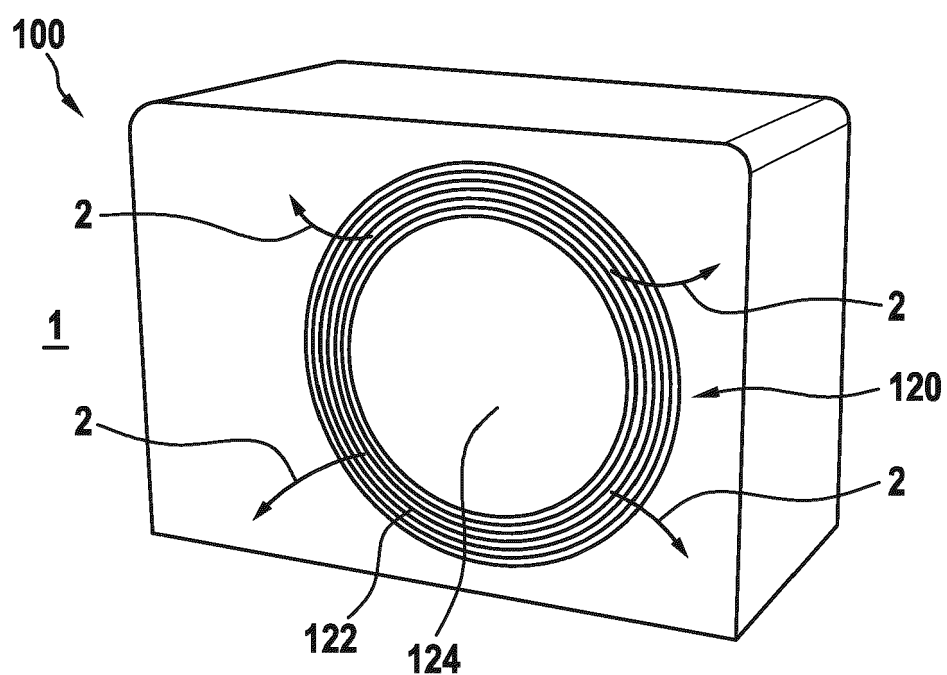


Fig. 1b

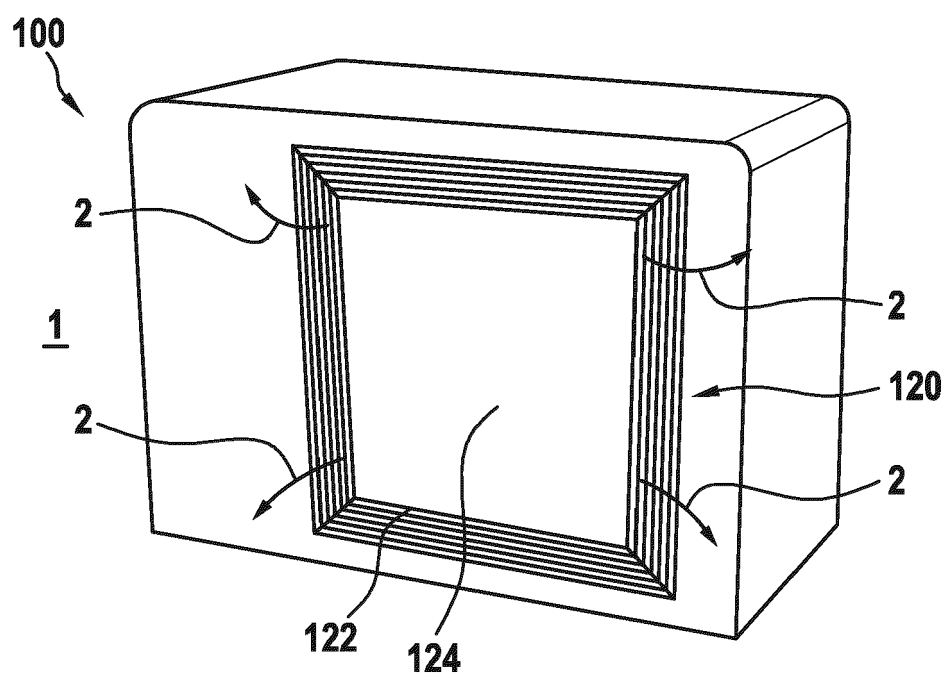


Fig. 2

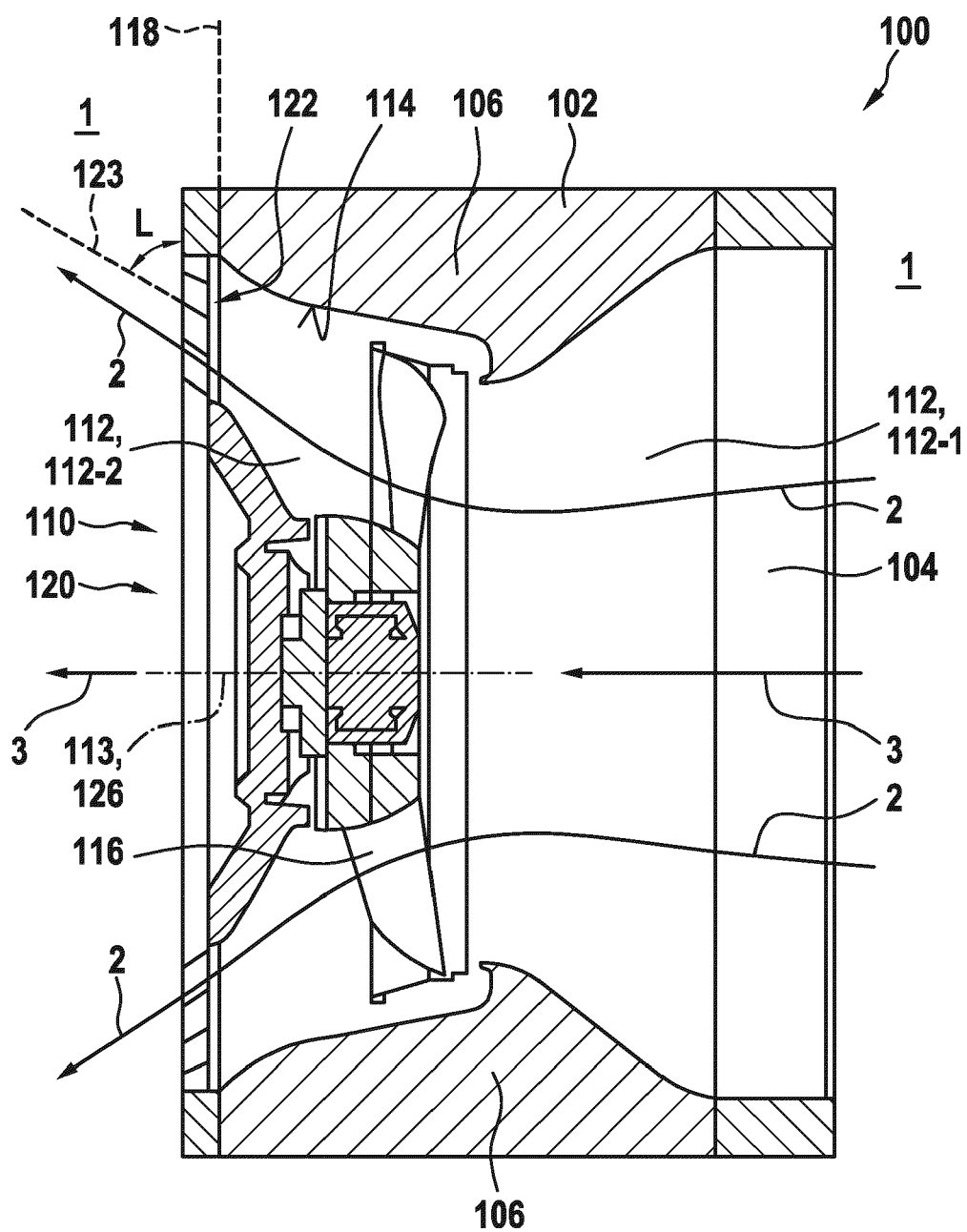


Fig. 3a

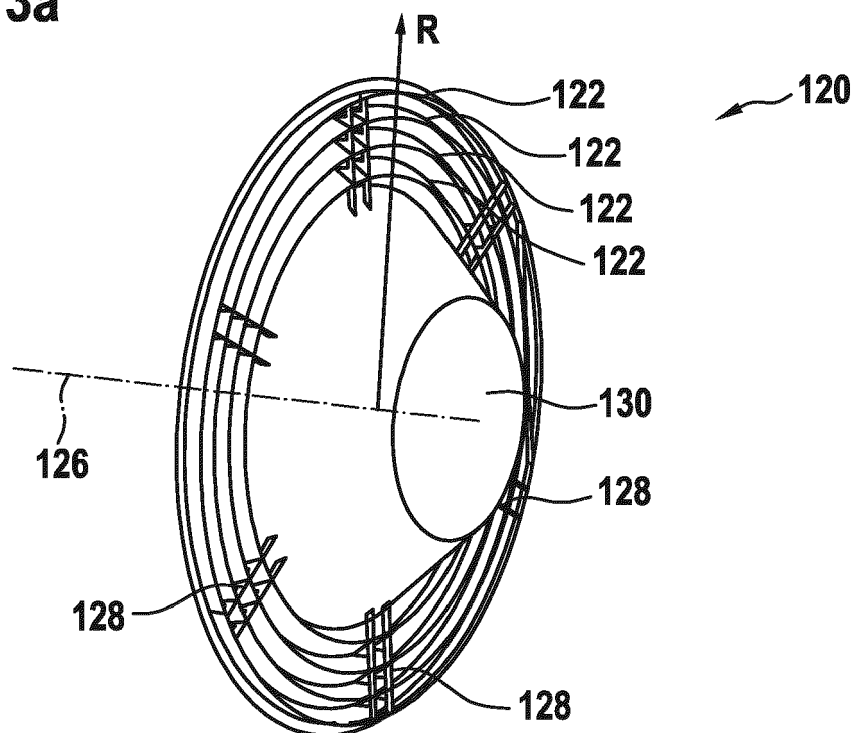


Fig. 3b

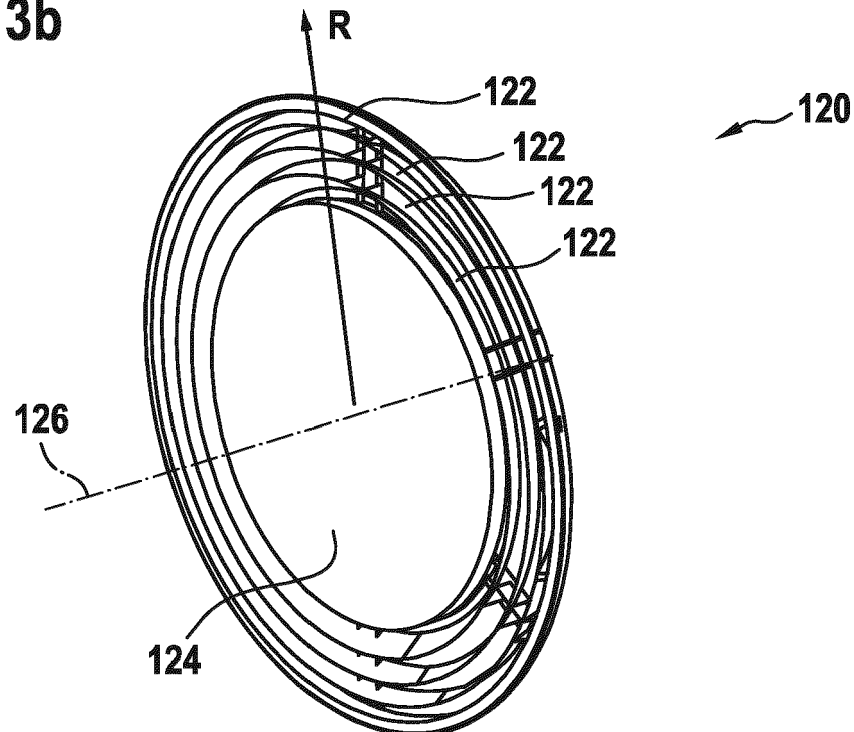
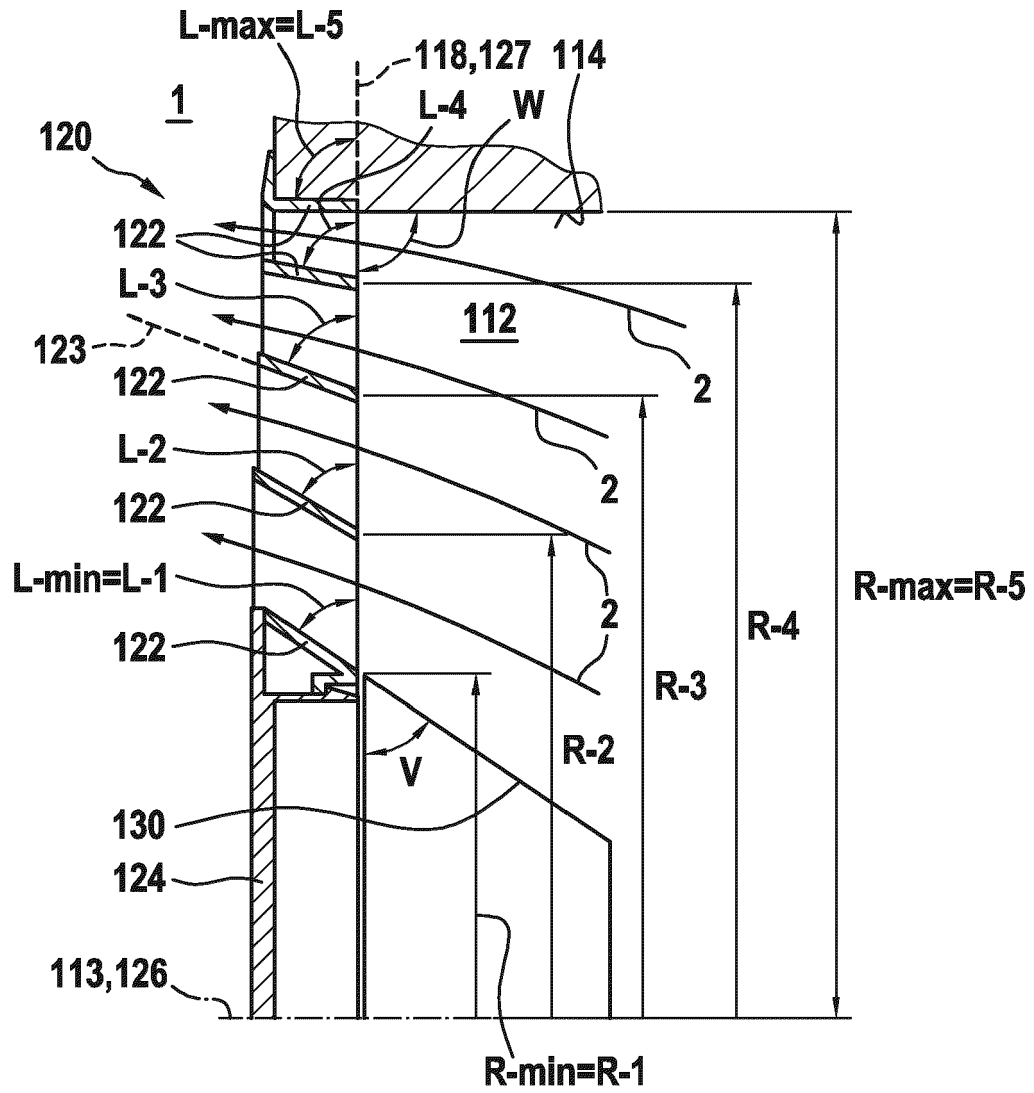


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 4849

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2007 139214 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 7. Juni 2007 (2007-06-07)	1-6, 9-11, 13, 14	INV. F24F1/56 F24F13/08
Y	* das ganze Dokument *	7, 8, 12	F04D29/70 F04D29/54
Y	WO 2013/120623 A2 (ZIEHL ABEGG AG [DE]) 22. August 2013 (2013-08-22) * Abbildung 9 *	7, 8, 12	
X	EP 2 455 617 A2 (EVG LUFTECHNIK GMBH [DE]) 23. Mai 2012 (2012-05-23) * Abbildung 4 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24F F04D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		1. Juli 2022	
		Prüfer	
		Blot, Pierre-Edouard	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 4849

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-07-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2007139214 A	07-06-2007	KEINE	
WO 2013120623 A2	22-08-2013	CN 104302927 A	21-01-2015
		DE 102012003336 A1	22-08-2013
		EP 2815130 A2	24-12-2014
		JP 6357424 B2	11-07-2018
		JP 2015508884 A	23-03-2015
		RU 2014137394 A	10-04-2016
		US 2015300372 A1	22-10-2015
		WO 2013120623 A2	22-08-2013
EP 2455617 A2	23-05-2012	DE 102010051759 A1	24-05-2012
		EP 2455617 A2	23-05-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82